

Expansion bellows with fold enclosing angle - has folds, each with at least one stepped side with saw tooth profile

Patent Number: DE4142194
Publication date: 1993-07-01
Inventor(s): SIEBELS K-H (DE)
Applicant(s): DAIMLER BENZ AG (DE)
Requested Patent: ☐ DE4142194
Application Number: DE19914142194 19911220
Priority Number(s): DE19914142194 19911220
IPC Classification: F16J3/04
EC Classification: F16J3/04B, F16J3/04B4
Equivalents:

Abstract

At least one side (12,14) of a fold (10) is stepped, when seen in circumferential direction. It has a step (20), which is closed in that direction, and has a saw tooth-shaped profile. The stepped sides are located on the sides of neighbouring folds, which face away from each other.
The tips (20') of the saw tooth steps face away from the base (18) of a fold. Both sides of a fold form a step. The inner flank (12') of the step is steeper than the outer flank (12'') which has a weaker wall strength than the other flank.

ADVANTAGE - Automatic return of inward-moved bellows folds.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Patentschrift
10 DE 41 42 194 C 2

51 Int. Cl.⁸:
F 16 J 3/04

- 21 Aktenzeichen: P 41 42 194.9-12
22 Anmeldetag: 20. 12. 91
43 Offenlegungstag: 1. 7. 93
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 20. 3. 97

DE 41 42 194 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
Mercedes-Benz Aktiengesellschaft, 70327 Stuttgart,
DE

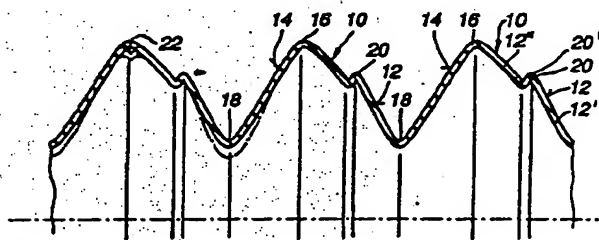
72 Erfinder:
Siebels, K.-H., 70327 Stuttgart, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	29 48 065 C2
DE-AS	25 05 542
DE-AS	13 00 386
DE	29 45 234 A1
DE	28 39 336 A1
US	60 61 105
US	50 26 323
EP	04 31 876 A1
EP	04 03 163 A1
EP	02 49 528 A2

64 Faltenbalg

- 57 Faltenbalg aus elastischem Werkstoff, dessen Balgfalten gestufte Abschnitte und einen nach innen öffnenden Winkel einschließende Flanken aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Flanke (12) einer Balgfalte (10), in Umfangsrichtung verlaufend, eine im Querschnitt sägezahnförmige Stufe (20) aufweist und die gestuften Flanken (12) der Balgfalten (10) zumindest an den auf der gleichen Seite der Balgfalten (10) liegenden Flanken (12) vorgesehen sind, wobei das sich an die Flankenstufe (20) anschließende und sich in Richtung auf den Faltengrund (18) erstreckende Flankenteilstück (12') starrer angestellt ist als das zwischen Flankenstufe (20) und Faltenkamm (16) liegende Flankenteilstück (12'') und die Flankenstufe (20) eine größere Nähe zum Faltenkamm (16) als zum Faltengrund (18) hat.



DE 41 42 194 C 2

Die Erfindung betrifft einen Faltenbalg aus elastischem Werkstoff, bei dem die Flanken seiner Falten einen nach innen öffnenden Winkel einschließen.

Faltenbälge dieser Art haben die Eigenschaft, daß in funktionsbedingten Strecklagen, bei denen die Faltenflanken entsprechend weit auseinander gezogen sind, die Balgfalten nach innen fallen und nicht selbsttätig wieder in ihre Normalform zurückfedern, wenn die auf den Faltenbalg ausgeübte Zugspannung nachläßt.

Außerdem können Balgfalten bei entspanntem Faltenbalg beispielsweise unter Fremdeinwirkung derart stark eingebeult werden, daß ihr Faltenkamm am Ort solcher Einbeulungen über einen Totpunkt nach innen schnappt. Auch in diesem Falle erfolgt keine selbsttätige Rückstellung in die Faltenausgangslage.

Aus der DE-AS 25 05 542 ist bereits ein Faltenbalg der eingangs erläuterten Ausbildung mit der Eigenschaft bekannt, oben erläuterte Deformationen seiner Falten selbsttätig wieder rückgängig zu machen. Dies soll dadurch erreicht werden, daß in den Kamm seiner Falten jeweils eine Umfangsnut eingeformt ist und der dadurch im Querschnitt gesehen konkav verlaufende Wandungsteil der Faltenkämme eine geringere Wandstärke als die ihnen zugeordneten Faltenflanken aufweist.

Ferner sind aus der US-PS 5 051 105 verschiedene Faltenbalgausführungen für die Abdeckung des Überganges zwischen dem Gehäuse einer Zahnstangenlenkung und den seitlich desselben liegenden, an den über das Gehäuse hinausgeführten Enden der Zahnstange gelenkig angelenkten Lenkspurstangen bekannt. Hierbei besteht die Besonderheit, daß das Gehäuse einen erheblich größeren Durchmesser aufweist als die jeweilige Lenkspurstange, so daß der Faltenbalg an seinen beiden Enden im Durchmesser entsprechend unterschiedliche Anschlagsflansche aufweisen muß.

In einer der bekannten Ausführungen (Fig. 1) wird der Anschluß des Faltenbalges am lenkspurseitigen, also im Durchmesser kleineren Ende dadurch verwirklicht, daß die außenliegende, den Abschluß bildende Flanke der letzten Falte radial nach innen verlängert ist, derart, daß ihr Innendurchmesser dem Lenkspurstangendurchmesser entspricht. Dabei ist die radial nach innen verlängerte Flanke in der Wand sich radial nach innen verstärkend ausgeführt, so daß sie trotz ihrer relativ großen radialen Höhe die notwendige axiale Steifigkeit hat. Aufgrund dieser Steifigkeit bildet die letzte Falte quasi einen Anschlag für die nachfolgenden Falten.

In einer anderen Ausführung (Fig. 2) soll eine Funktion erreicht werden, bei der die letzte Flanke lediglich in ihrem radial inneren, radial innerhalb des Innenumfanges der Balgfalten liegenden Ringbereich verstärkt ausgeführt ist und einen Tragring bildet, der eine zusätzliche Aussteifung durch einen axialen Ringabsatz im Übergang zum radial äußeren Ringbereich erfährt, welcher den den übrigen Balgfalten entsprechenden Abschnitt bildet.

Schließlich ist es aus der DE-OS 28 39 336 bekannt, einen Balg so zu gestalten, daß die Kompressionslänge des Balges möglichst gering wird. Hierzu weisen aufeinanderfolgende Falten unterschiedlich große Durchmesser auf, so daß bei einer axialen Kompression des Balges die Balgscheitel aufeinander folgender Balgfalten nicht aufeinander treffen, sich vielmehr ineinanderschieben können.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine weitere Balgkon-

struktion aufzuzeigen, die bei einem Faltenbalg in einer Ausbildung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 ein selbsttätiges Zurückstellen eingebeulter bzw. nach innen gefallener Balgfalten sicherstellt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß wenigstens eine Flanke einer Balgfalte, in Umfangsrichtung verlaufend, stufig abgesetzt ist.

Durch eine derartige Ausbildung einer Faltenflanke wird in dieser ein nachgiebiger Bereich geschaffen, durch den bei Balgbewegungen in der Faltenflanke entstehende Spannungen erheblich reduziert und somit ihre Flexibilität entsprechend erhöht wird.

Die sich bei Einstülpen von Balgfalten einstellenden Spannungsunterschiede in deren Flanken bewirken dabei ein selbsttätiges Zurückfedern in deren Normallage. Dies erfolgt auch dann, wenn mehrere Balgfalten gleichzeitig eingestülpt worden sind.

Des weiteren wird beim Auseinanderziehen von Balgfalten beim Beugen oder Strecken des Faltenbalges in Axialrichtung das Nachinnenfallen von Balgfalten vermieden.

Die Erzeugung von Rückstellkräften in den Balgfalten wird in weiterer Ausgestaltung der Erfindung noch begünstigt, sofern deren beiden Flanken jeweils stufig abgesetzt sind. Dabei erfordert insbesondere auch diese Ausführungsform keinen zusätzlichen Bauraum, da bei auf Block gehen der Balgfalten sich die Faltenflanken, die Stufen zwischen sich aufnehmend, entsprechend nach innen verformen.

Die erfindungsgemäße Ausbildung des Faltenbalges erlaubt es, diesen aus Kunststoff gleich vorteilhaft sowohl im Spritz- als auch Blasverfahren herzustellen.

Weitere, vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand von Unteransprüchen.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 einen Teillängsschnitt eines Faltenbalgs, dessen Falten lediglich an einer Flanke eine erfindungsgemäß vorgesehene Stufe aufweisen,

Fig. 2 eine Darstellung des Faltenbalgs gemäß Fig. 1, dessen Falten auf Block sitzen,

Fig. 3 einen Teillängsschnitt eines Faltenbalgs, an dessen Falten jeweils eine Stufe angeformt ist,

Fig. 4 eine Darstellung des Faltenbalgs gemäß Fig. 3, dessen Falten auf Block sitzen,

Fig. 5 einen Teilquerschnitt eines weiteren Faltenbalgs, bei dem die an einer Flanke vorgesehene Stufe in Umfangsrichtung unterbrochen ist,

Fig. 6 eine Darstellung ähnlich Fig. 5, wobei die stufig ausgebildete Faltenflanke Stufenteilstücke mit unterschiedlichen Radialabständen aufweist,

Fig. 7 einen Schnitt entlang der Linie VII-VII der Fig. 6.

Der in den Fig. 1 und 2 gezeigte Faltenbalg ist aus thermoplastischem Kunststoff, insbesondere Elastomer, gefertigt und ist vorzugsweise im Blasverfahren hergestellt. Er weist eine Vielzahl von sich aneinander anschließenden Balgfalten 10 auf, deren Flanken 12 und 14 einen nach innen öffnenden Winkel einschließen.

Die Flanken 12 und 14 gehen außen ineinander über und bilden dabei einen Faltenkamm 16. Im Faltengrund 18 gehen sie jeweils in eine Flanke 12 bzw. 14 einer benachbarten Balgfalte 10 über.

An eine der Flanken 12 bzw. 14 jeder Balgfalte 10, vorzugsweise an die auf der gleichen Seite der Balgfalten 10 liegenden Flanken 12 ist jeweils eine sich in Faltenumfangsrichtung erstreckende Stufe 20 angeformt. Diese ist im Querschnitt sägezahnförmig ausgebildet,

wobei die Zahnschneidkante 20' vorzugsweise nach außen und vom Faltengrund 18 weggerichtet ist. Des weiteren ist die Stufe 20 vorzugsweise oberhalb der halben Flankenhöhe vorgesehen.

Das sich an die Flankenstufe 20 anschließende und sich in Richtung auf den Faltengrund 18 erstreckende Flankenteilstück 12' ist vorzugsweise steiler angestellt als das außenliegende Flankenteilstück 12''.

Durch die Anordnung der Stufe 20 erhält das zwischen dieser und dem Faltenkamm 16 vorhandene Flankenteilstück 12'' eine gegenüber dem restlichen Flankenteilstück 12' erheblich größere Nachgiebigkeit.

Werden die Balgfalten 10 beispielsweise durch Beugen des Faltenbalges über einen segmentförmigen Abschnitt ihres Umfangs stark gestreckt, wölbt sich schließlich das zwischen Stufe 20 und Faltenkamm 16 vorhandene Flankenteilstück 12'' zusammen mit der anderen Flanke 14 im Kammbereich der Balgfalte 10 quer zu deren Umfangsrichtung bereichsweise nach radial außen aus, wodurch ein Nachsinken gestreckter Faltenbereiche wirksam verhindert wird.

Bei einer radial nach innen gerichteten, Balgfalten 10 örtlich deformierenden Kraft übernimmt hingegen die Stufe 20 im Bereich des Kraftangriffspunktes am Faltenkamm 16 Gelenkfunktion, wobei unter dem punktuellen Einwirken der deformierenden Kraft die die Stufe 20 aufweisende Flanke 12 lediglich im Bereich zwischen Stufe 20 und Faltenkamm 16 entsprechend radial nach innen eingedellt wird, während deren anderes Flankenteilstück 12' verhältnismäßig steif bleibt und im Bereich der Delle in Richtung auf die andere Flanke 14 gezogen und dabei noch entsprechend vorgespannt wird.

Zugleich wird beim Deformieren der Balgfalte 10, ausgehend vom kammseitigen Kraftangriffspunkt, die Flanke 14 zunächst sukzessive über ihre gesamte Flankenhöhe bauchig ausgewölbt, wobei diese Flanke 14 im Faltengrund 18 dabei in Richtung auf die benachbarte Falte bzw. zur Seite hin ausweicht.

Ab einer bestimmten Eindelltiefe klappt dann die Flanke 14 nach innen ein, wobei sie am Faltengrund 18 weiter in Richtung auf die Nachbarfalte 10 ausweicht und dabei verstärkt vorgespannt wird. Dies hat zur Folge, daß der partiell nach innen verformte Faltenkamm 16 im Eindellbereich in Richtung auf die Stufe 20 ausgelenkt wird, was eine weitere Erhöhung der Vorspannung des Flankenteilstückes 12'' zur Folge hat.

Die Faltenflanken 12 und 14 werden somit einer derart asymmetrischen Vorspannung unterworfen, daß bei Freigabe der Balgfalte 10 diese selbsttätig wieder in ihre Normallage zurückschnellt. Dies ist auch dann der Fall, wenn gleichzeitig mehrere Balgfalten 10 stark eingedrückt worden sind.

Die Flankenrückstellung läßt sich dabei durch die steilere Anstellung des Flankenbereiches 12' und/oder, wie in Fig. 1 strichpunktiert angedeutet, noch dadurch begünstigen, daß die Wandstärke beider Flanken 12 und 14 etwa ab Höhe Stufe 20 in Richtung auf den Faltengrund 18 zunimmt und in den Faltenkamm 16 ggf. noch eine Umfangsrille 22 eingeformt ist.

Die in Fig. 3 gezeigte Konstruktionsvariante zeichnet sich dadurch aus, daß auch die Faltenflanke 14 eine vorzugsweise der Stufe 20 gegenüberliegend, nach außen gerichtete, im Querschnitt sägezahnförmige Stufe 24 aufweist.

In Abweichung der dargestellten Ausführungsformen kann es des weiteren vorteilhaft sein, mindestens eine der Faltenflanken 12 bzw. 14 in Hochrichtung mit zwei im Abstand voneinander angeordneten Flankenstufen

auszustatten.

Die Fig. 2 und 4 veranschaulichen die Blocklage der Balgfalten 10 beider Balgausführungsformen. Sie zeigen, daß die angeformten Stufen 20 bzw. 20 und 24 keinen zusätzlichen Bauraum beanspruchen, in dem diese, insbesondere durch ihre sägezahnförmige Gestaltung ihres Querschnittes, in die Balgfalten 10 entsprechend eingelegt werden.

Wie Fig. 5 zeigt, kann die Flankenstufe in Balgumfangsrichtung auch unterbrochen ausgebildet sein. In diesem Falle sind somit segmentförmige Stufenabschnitte 26 vorgesehen.

Die Fig. 6 und 7 zeigen eine Konstruktionsvariante, bei der einander folgende Stufenabschnitte 26 auf unterschiedlichen Radien liegen und auf Lücke zueinander angeordnet sind.

Patentansprüche

1. Faltenbalg aus elastischem Werkstoff, dessen Balgfalten gestufte Abschnitte und einen nach innen öffnenden Winkel einschließende Flanken aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Flanke (12) einer Balgfalte (10), in Umfangsrichtung verlaufend, eine im Querschnitt sägezahnförmige Stufe (20) aufweist und die gestuften Flanken (12) der Balgfalten (10) zumindest an den auf der gleichen Seite der Balgfalten (10) liegenden Flanken (12) vorgesehen sind, wobei das sich an die Flankenstufe (20) anschließende und sich in Richtung auf den Faltengrund (18) erstreckende Flankenteilstück (12') steiler angestellt ist als das zwischen Flankenstufe (20) und Faltenkamm (16) liegende Flankenteilstück (12'') und die Flankenstufe (20) eine größere Nähe zum Faltenkamm (16) als zum Faltengrund (18) hat.
2. Faltenbalg nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Flankenstufe (20) in Balgumfangsrichtung geschlossen ist.
3. Faltenbalg nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Flanke (12) jeder Balgfalte (10) eine Stufe (20) aufweist, und daß die gestuften Flanken (12) an den auf der gleichen Seite der Balgfalten (10) liegenden Flanken (12) vorgesehen sind.
4. Faltenbalg nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Spitze (20') der sägezahnförmigen Stufe (20) vom Faltengrund (18) weggerichtet ist.
5. Faltenbalg nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das bezogen auf die Flankenstufe (20) außenliegende Flankenteilstück (12'') einschließlich der Stufe (20) eine geringere Wandstärke als das restliche Flankenteilstück (12') aufweist.
6. Faltenbalg nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß beide Flanken (12 und 14) jeder Balgfalte (10) jeweils eine Flankenstufe (20 bzw. 24) aufweisen.
7. Faltenbalg nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Flankenstufen (20, 24) beider Flanken (12, 14) einander gegenüber liegen.
8. Faltenbalg nach einem der vorhergehenden Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandstärke der Flanken (12 und 14), ausgehend von dem die Flankenstufe (20 bzw. 24) aufweisenden Flankenbereich in Richtung auf den Faltengrund (18) zunimmt.

9. Faltenbalg nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in den Faltenkamm (16) eine Umfangsnut (22) eingeformt ist.
10. Faltenbalg nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Flankenstufe (20) in Umfangsrichtung unterbrochen ist. 5
11. Faltenbalg nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Stufenteilstücke (26) den gleichen Radialabstand haben.
12. Faltenbalg nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Stufenteilstücke (26) auf unterschiedlichen Radien liegen. 10
13. Faltenbalg nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die auf unterschiedlichen Radien liegenden Stufenteilstücke (26) auf Lücke zueinander 15 versetzt angeordnet sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 1

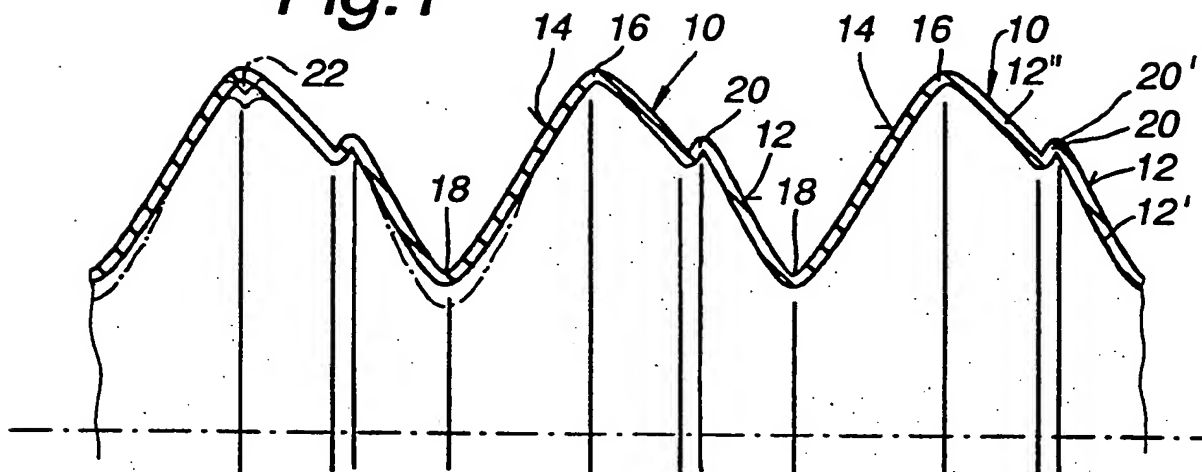


Fig. 3

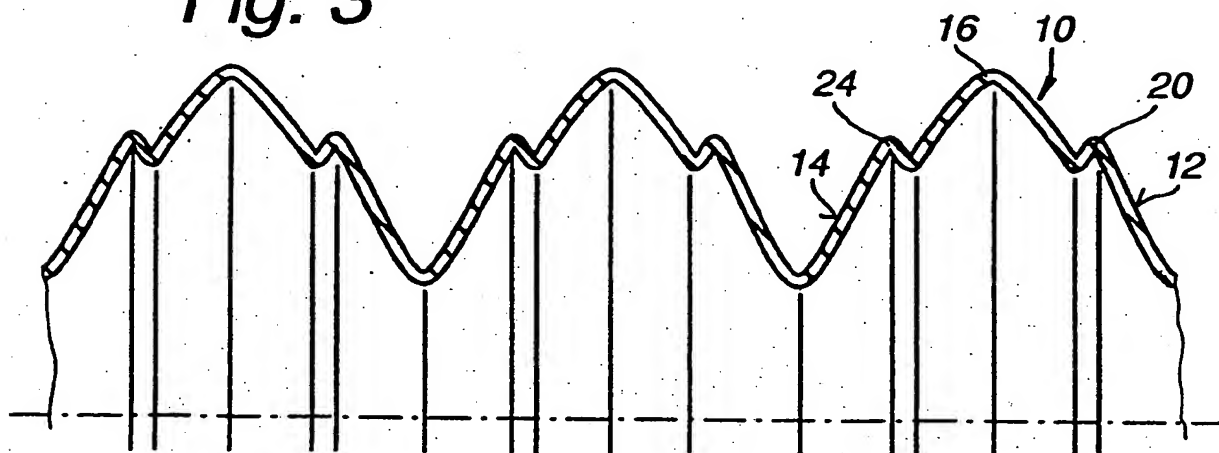


Fig. 2

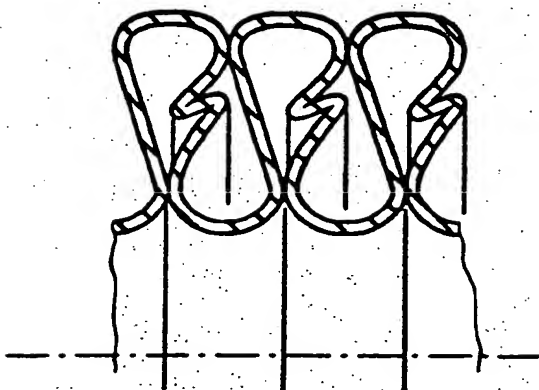


Fig. 4

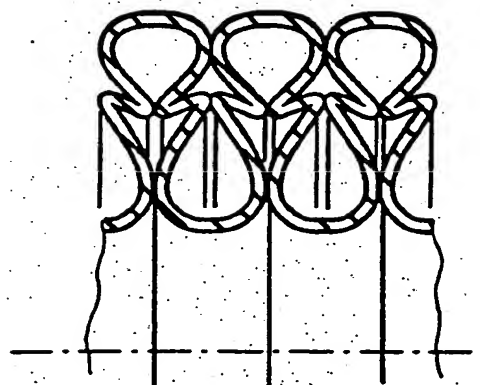


Fig. 5

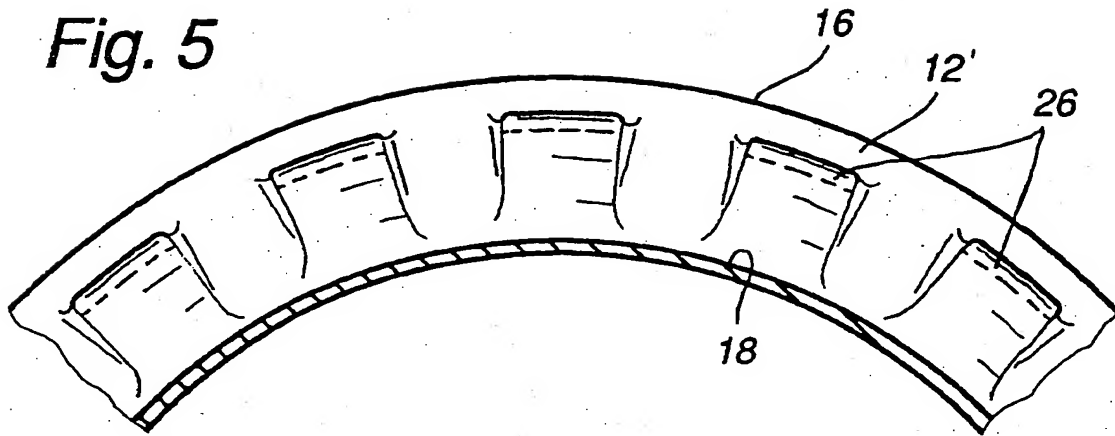


Fig. 6

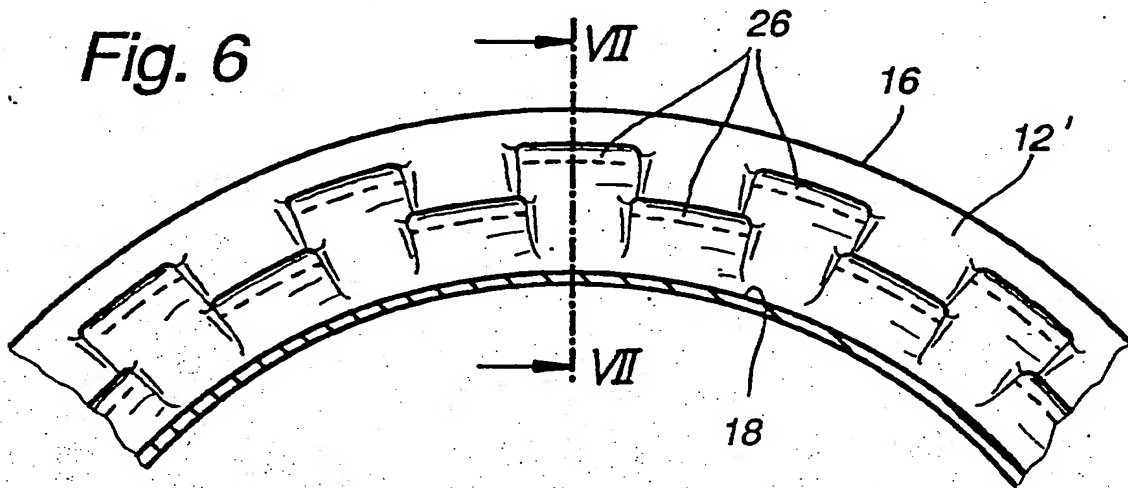


Fig. 7

